

(19)



(11)

EP 1 478 896 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.12.2007 Patentblatt 2007/50

(51) Int Cl.:
F28D 9/00 ^(2006.01) **F28F 9/00** ^(2006.01)
F28F 9/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03742538.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/001659

(22) Anmeldetag: **19.02.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/071214 (28.08.2003 Gazette 2003/35)

(54) **WÄRMETAUSCHERSYSTEM**

HEAT EXCHANGER SYSTEM

SYSTEME D'ECHANGEUR THERMIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**

(30) Priorität: **20.02.2002 DE 10207116**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.11.2004 Patentblatt 2004/48

(73) Patentinhaber: **Prechtl, Peter
81241 Munchen (DE)**

(72) Erfinder: **Prechtl, Peter
81241 Munchen (DE)**

(74) Vertreter: **Lindner, Michael
Witte, Weller & Partner
Patentanwälte
Postfach 10 54 62
70047 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A- 4 322 979 DE-A- 19 547 440
DE-A- 19 707 648 FR-A- 2 785 378
US-B1- 6 230 408**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no.
04, 30. April 1999 (1999-04-30) -& JP 11 013556 A
(CALSONIC CORP), 19. Januar 1999 (1999-01-19)**

EP 1 478 896 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung ist auf ein Wärmetauschersystem mit einem Innenteil als Wärmetauscher und einem Außenteil zur Heran- und Ableitung der Flüssigkeiten gerichtet.

[0002] Wärmetauscher werden in unterschiedlichsten technischen Gebieten eingesetzt, beispielsweise zur Kühlung oder Erwärmung von Aggregaten wie Motoren, im Bereich der Wärmepumpen und bei Kühlanlagen, beispielsweise Kühlschränken oder Anlagenkühlungen. Wärmetauscher sind bspw. aus DE 691 11 218 T2 oder JP 08178575 A bekannt.

[0003] Um einen effizienten Energieaustausch zu ermöglichen, werden Wärmetauscher häufig aus Stapeln von Platten hergestellt, in denen die Flüssigkeiten oder andere Fluide durch Kanäle strömen. Die Platten werden alternierend angeordnet, d.h. dass durch jede zweite Platte die zu kühlende Flüssigkeit fließt und durch die dazwischen angeordneten, anderen Platten die Kühlflüssigkeit. Auf diese Weise lässt sich eine besonders effiziente Energieübertragung erreichen. Die Kanäle können beispielsweise in Querrichtung in die Platten gebohrt werden, oder es werden Nuten in die Platten gefräst, so dass bei Stapelung der Platten die Unterseiten benachbarter Platten als Deckel auf den Nuten dienen und dadurch die Kanäle gebildet werden.

[0004] Durch Einsatz der sogenannten Mikrostrukturtechnik lassen sich die Abmessungen der Wärmetauscher deutlich verringern. Bei dieser Technik werden beispielsweise die Prinzipien der Chipherstellung und verwandter Techniken zur Herstellung bestimmter mechanischer Strukturen verwendet, etwa entsprechende Ätzverfahren oder dergleichen. Auch der Einsatz feinsten Fräswerkzeuge oder Lasergeräte gehört zum Bereich der Mikrostrukturtechnik, wenn damit Strukturen vergleichbarer Größe erzielt werden können.

[0005] Die Anordnung von Platten in einem Stapel als Wärmetauscher erfolgt beispielsweise durch die kreuzweise (jeweils um 90° gedrehte) Ausrichtung der alternierenden Platten, so daß sich ein quadratischer Stapel ergibt, der an vier Seiten Kanalöffnungsfelder aufweist. Um eine Zu- und Ableitung der Flüssigkeiten zu ermöglichen, müssen nunmehr an diesen Stapel Anschlüsse herangeführt werden. Im Stand der Technik geschieht dies dadurch, daß eine Art Kappe auf jede der Kanalöffnungsflächen gesetzt wird, welche trichterähnlich zu einer Öffnung führt, an die eine Leitung zur Zu- und Abfuhr des Fluids angeordnet ist. Die Kappen der verschiedenen Seiten sind teils in einem gemeinsamen Rahmen untergebracht und auf diese Weise fest miteinander verbunden. Eine solche, im Stand der Technik bekannte Anordnung ist jedoch bezogen auf ihre Kühlleistung groß und sperrig, da nach vier Seiten Kappen wegragen, die zudem mit Leitungen verbunden sind, die zu den entsprechenden Aggregaten geführt werden müssen. Ein wesentlicher Vorteil der Mikrostrukturtechnik, nämlich ihre kleinen Abmessungen, werden dadurch zunichte ge-

macht oder zumindest vermindert. Weiterhin sind solche Kappenanordnungen des Stands der Technik störanfällig, insbesondere was ihre Dichtigkeit anbelangt.

[0006] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Wärmetauschersystem bereitzustellen, welches in kompakter Weise einen dichten Wärmeaustausch zwischen zwei Fluiden bewirken kann.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Bereitstellung eines Wärmetauschersystems mit den Merkmalen gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen, Aspekte und Details der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen.

[0008] Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, ein zweiteiliges System bereitzustellen, bei dem im ersten Teil integral die Kanäle und Zu-/Abführungen liegen, und in einem zweiten Teil die Zu- und Ableitungen, wobei durch das Aneinander- bzw. Ineinanderstecken der beiden Teile die Anschlüsse hergestellt werden.

[0009] Dementsprechend ist die Erfindung gerichtet auf ein Wärmetauschersystem zum Energieaustausch zwischen zwei Fluiden, das aufweist:

ein Innenteil als Wärmetauscher mit einem Stapel von Platten mit Tauscherkanälen zum Durchleiten der Fluide; und mit Durchbrüchen, welche durch die gestapelte Anordnung der Platten Verteil- und Sammelführungen für beide Fluide bilden, die im wesentlichen senkrecht zu den Tauscherkanälen liegen, wobei bei einem ersten Anteil der Platten die Tauscherkanäle in die Verteilführung und Sammelführung für das erste Fluid münden und bei einem zweiten Anteil der Platten die Tauscherkanäle in die Verteilführung und Sammelführung für das zweite Fluid münden; und ein Außenteil zur Aufnahme des Innenteils mit Leitungen zur Zu- und Ableitung beider Fluide, wobei bei Aufnahme des Innenteils im Außenteil in einer betriebsbereiten Position Anschlüsse zwischen den Leitungen und den Verteil- und Sammelführungen hergestellt sind.

[0010] Unter einem Fluid ist hierbei im Sinne der Erfindung eine Flüssigkeit oder ein Gas zu verstehen.

[0011] Die Tauscherkanäle sind die Bereiche in den Platten, die dem Durchfluss der Fluide dienen. Sie liegen in der Ebene der Platten (also parallel zu den größten Flächen der Platten). In den Platten sind zusätzlich Durchbrüche vorhanden, die bei Stapelung der Platten übereinander zu liegen kommen und Führungen für die Fluide bilden. Durch die Anordnung der Tauscherkanäle in der Ebene der Platten entstehen diese Führungen senkrecht zu den Kanälen. Die Führungen sind größere Kanäle, welche so bemessen sein sollten, daß sie die Fluide in ihrem Durchfluss aufnehmen können. Da ein Wärmetauscher zwei verschiedene Fluide verwendet, nämlich ein zu kühlendes und ein zu erwärmendes Fluid, sind für Zu- und Abfluss insgesamt vier dieser Führungen

notwendig. Die Verteil- und Sammelführung des ersten Fluids sind mit den Kanalenden der Kanäle für das erste Fluid verbunden (üblicherweise, indem die Kanäle einfach am Rand der Durchbrüche enden), während die Verteil- und Sammelführung für das zweite Fluid entsprechend den Kanälen für das zweite Fluid verbunden sind. Die Verteilführungen dienen dazu, die Fluide von den Zuleitungen zu übernehmen und sie (möglichst gleichmäßig) auf alle Kanäle zu verteilen, während die Sammelführungen dazu dienen, die aus den Kanälen ausströmenden Fluide wieder zu sammeln und den Ableitungen zuzuführen.

[0012] Der Außenteil hat zwei Funktionen. Zum einen dient er der möglichst kompakten und fluiddichten Aufnahme des Innenteils, zum anderen dem Anschluß der in den Außenteil integrierten Leitungen an die Führungen des Innenteils. Im Idealfall kann der Innenteil einfach wie eine Kartusche in den Außenteil eingeschoben und dieser verschlossen werden. Durch das Einführen entstehen unmittelbar die notwendigen Anschlüsse. Der Außenteil kann zudem als Bestandteil eines zu kühlenden Aggregats ausgelegt sein, so daß Schlauchleitungen gänzlich vermieden werden können.

[0013] Unter einer betriebsbereiten Position ist im Sinne der vorliegenden Erfindung ein relative räumliche Positionierung von Innenteil und Außenteil zu verstehen, bei der durch den Wärmetauscher Fluide geleitet werden können und ein Energieaustausch stattfinden kann.

[0014] Für die Realisierung der Anschlüsse zwischen den Leitungen und den Führungen stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung. So kann es bevorzugt werden, daß zumindest eine der Leitungen über Öffnungen in dem Innenteil an die Verteil- oder Sammelführungen angeschlossen ist. Die Öffnung(en) kann bzw. können von Aussparungen in den gestapelten Platten gebildet werden. Die Aussparungen sind in benachbarten Platten realisiert und können beispielsweise jeweils Formen haben, die zu einer Gesamtform der Öffnung führt, die im wesentlichen hohlzylindrisch ist. Am einfachsten können solche Öffnungen durch Bohren oder Fräsen eines Loches in den fertigen Plattenstapel hergestellt werden.

[0015] Auch ist es möglich, daß zumindest eine der Leitungen an einem freien Ende der Verteil- oder Sammelführungen angeschlossen ist. Bei Stapelung der Platten zum Innenteil werden, sofern die am Ende des Stapels angeordneten Platten gleich geformte Aussparungen aufweisen, Führungen ausgebildet, welche offene Enden aufweisen. Diese Enden können mit Endstücken wie Deckeln verschlossen werden. Auch kann das Außenteil so ausgeführt werden, daß es bei Einsetzen des Innenteils die freien Enden verschließen kann, beispielsweise mittels eines Bodenteils und eines Deckels. Es ist jedoch wie beschrieben, in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung auch möglich, an die freien Enden der Führungen die Leitungen des Außenteils anzuschließen. Dies kann beispielsweise mittels Adaptern oder durch die spezielle Ausgestaltung von Bodenteil und Deckel des Außenteils erfolgen. In einer einfachen

Ausführungsform, bei der alle Führungen an freien Enden an die Leitungen angeschlossen werden, ist es sogar möglich, das Außenteil auf Boden und Deckel zu reduzieren, was zu einem besonders einfachen Aufbau führt. Bei den implementierten vier Führungen für Zu- und Ablauf von zwei Fluiden stehen insgesamt maximal acht freie Enden zur Verfügung, die zum Anschluß von Leitungen genutzt werden können.

[0016] Beide Ausführungsformen können miteinander kombiniert werden. So ist es beispielsweise möglich, die Anschlüsse für eine der Flüssigkeiten an die offenen Enden auf einer Seite des Plattenstapels zu legen und für die andere Flüssigkeit seitliche Bohrungen am Innenteil vorzusehen, die zu den anderen Führungen durchbrechen. Auch ist es möglich, nur entweder den Zulauf oder den Ablauf einer Flüssigkeit durch eine seitliche Öffnung im Stapel vorzusehen, während der andere Anschluß, also entsprechend der Ablauf oder der Zulauf, an einem der offenen Enden realisiert wird.

[0017] Wie oben erwähnt, ist es möglich, den Außenteil nur als ein Set von Deckel und Boden zu realisieren. In der Regel wird allerdings bevorzugt werden, daß der Außenteil ein Gehäuse ist, welches den Innenteil an mehreren oder allen Seiten umschließt. Auf diese Weise kann der Außenteil besonders einfach fluiddicht ausgelegt werden und er erreicht bessere Möglichkeiten bei der Leitungsführung gegenüber der einfachen Lösung mit Deckel- und Bodenteil.

[0018] Beispielsweise ist es möglich, daß die Leitungen als ring- oder teilingförmige Umlaufkanäle im Gehäuse um den Innenteil herumgeführt sind. Solche Umlaufkanäle können aus dem Stand der Technik bekannte Probleme mit Schlauchleitungen u.ä. komplett beseitigen. Sie sind einfach in der Herstellung und gestatten einen kompakten Aufbau des Wärmetauschersystems, bei dem beispielsweise alle Leitungen an einer Seite des Gehäuses herausgeführt werden können.

[0019] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Umlaufkanäle als Nuten in einer Innenwandung des Gehäuses ausgelegt, wobei der Innenteil in einer betriebsbereiten Position so liegt, daß er die Nuten abschließt. Auf diese Weise müssen die Nuten lediglich in eine Innenwandung des Außenteils, die in Kontakt mit dem Innenteil (speziell des Außenwandung) kommt eingefräst oder sonstwie eingebracht werden. Hierfür können Standardwerkzeuge verwendet werden. Diese Konstruktion ist besonders einfach in der Herstellung.

[0020] Um eine Fluiddichtigkeit sowohl nach außen als auch der einzelnen Kanäle untereinander sicherzustellen, ist es vorteilhaft, wenn eine möglichst gute Passung zwischen der Innenwandung des Außenteils und der Außenwandung des Innenteils hergestellt wird. Dies erfordert allerdings einen höheren Fertigungsaufwand, insbesondere, wenn Außen- und Innenteil nicht im Set, sondern einzeln und beliebig austauschbar hergestellt werden sollen. Alternativ ist es auch möglich, daß an der Innenwandung zwischen den Nuten Dichtungsringe zur

Abdichtung angeordnet sind.

[0021] Diese sind einfach anzubringen (durch zusätzliches Einfräsen von Nuten für diese O-Ringe) und gestatten eine gute Abdichtung zwischen den einzelnen Leitungen.

[0022] Wie im übrigen auch üblich, können die Platten so im Stapel angeordnet sein, daß abwechselnd die Tauscherkanäle der Platten der Durchleitung der ersten und der zweiten Flüssigkeit dienen. Jede zweite Platte dient damit der Durchleitung der ersten Flüssigkeit, die anderen, dazwischen eingeordneten Platten der Durchleitung der anderen Flüssigkeit.

[0023] Die Platten können bei Aufsicht auf die Hauptoberflächen verschiedene Formen haben, beispielsweise rechteckig, quadratisch, trapezoid, oder polygonal. Die Form kann an räumliche Verhältnisse in den Aggregaten angepasst sein, in welche das erfindungsgemäße Wärmetauschersystem eingebaut werden soll, sofern ein integraler Einbau vorgesehen ist. Die Variabilität der Formgebung der Platten findet ihre Grenze lediglich in der Notwendigkeit, die Tauscherkanäle sinnvoll anzuordnen und genügend Platz für die Realisierung der Durchbrüche für die Führungen der Flüssigkeiten zu haben.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Platten kreisförmig und bestehen aus einem viereckigen Zentralbereich mit den Tauscherkanälen und einem an den Ecken des Zentralbereichs verbundenen Ringbereich, wobei zwischen Ring und Zentralbereich vier Durchbrüche zur Ausbildung der Verteil- und Sammelführungen ausgespart sind. Es wird also in dieser Ausführungsform quasi ein Quadrat (mit den Tauscherkanälen) in einen Ring eingelegt, dessen Außenseite etwas größer ist als das Quadrat und dessen Innenseite etwas kleiner ist, so daß das Quadrat mit dem Ring überlappt. Zwischen den Seiten des Quadrats und den diesen gegenüberliegenden Innenseiten des Rings bilden sich insgesamt vier Aussparungen, die bei Stapelung als Führungen verwendet werden.

[0025] Auch bei der Formgebung des Gesamtstapels stehen verschiedene Möglichkeiten offen. Am einfachsten ist es, die Platten volldeckend aufeinander zu legen, so daß der Stapel von Platten im wesentlichen säulenförmig ausgebildet ist, wobei sich die Form der Säule aus der Form der einzelnen Platten ergibt. Es ist allerdings auch möglich, die Platten beispielsweise etwas versetzt zueinander anzuordnen, so daß sich schräge Stapel ergeben. Die konkrete Ausgestaltung hängt dabei von den Anforderungen hinsichtlich Verwendung, Platzansprüchen und Kosten etc. ab.

[0026] Das erfindungsgemäße Wärmetauschersystem kann weiterhin dadurch gekennzeichnet sein, daß die Tauscherkanäle und/oder Aussparungen in den Platten in Mikrostrukturtechnik hergestellt oder herstellbar sind. Je nach Dicke oder Größe der Platten bietet sich ein Mikrostrukturtechnikverfahren zur Herstellung an, bei dem die Kanäle und/oder Aussparungen weggeätzt werden. Auch ist es möglich, die Platten in gemischten Verfahren herzustellen, bei denen beispielsweise die Kanäle

als Mikrokanäle in Mikrostrukturtechnik hergestellt werden, die Aussparungen jedoch einfach ausgestanzt werden, um die Kosten der Plattenherstellung zu senken.

[0027] Gerade bei Verwendung von in Mikrostrukturtechnik hergestellten Platten sind die Kanäle so klein, daß ein Durchfluss beispielsweise eines Öls nicht unter allen Betriebsbedingungen gewährleistet werden kann. Bei niedrigen Temperaturen wird ein solches Öl möglicherweise so zähflüssig, daß die in den Kanälen einwirkenden Kräfte zu groß sind, um einen Durchtritt noch zu ermöglichen. Um einen Überdruck im Druckbereich des Wärmetauschersystems zu vermeiden, kann es deshalb vorteilhaft sein, daß am Wärmetauschersystem ein Überdruckventil angeordnet ist, welches mit der Verteilführung und der Sammelführung einer der Flüssigkeiten (beispielsweise einem bei niedrigen Temperaturen zähflüssigem Öl) parallel geschaltet ist. Die Parallelschaltung sieht so aus, daß das Überdruckventil entweder an der Zuführleitung oder an der Verteilführung angeschlossen ist und ab einem bestimmten Druck in diesem Bereich öffnet. Ein Kanal führt vom Überdruckventil zur Abführleitung oder zur Sammelführung für diese Flüssigkeit. Der Kanal ist so bemessen, daß er die Flüssigkeit jedenfalls durchleiten kann. Räumlich kann ein solches Überdruckventil entweder dem Innenteil zugeordnet werden oder dem Außenteil.

[0028] Wie bereits angedeutet, kann das erfindungsgemäße Wärmetauschersystem durch den möglichen Verzicht auf Rohre oder Schläuche besonders kompakt ausgelegt sein. Insbesondere ist es hierdurch erstmals möglich, daß der Außenteil integraler Bestandteil eines Funktionsblocks ist. Unter einem Funktionsblock ist hierbei jegliches Aggregat zu verstehen, daß als kompakte Einheit "monolithisch" ausgelegt ist und aufgrund seiner Wirkungsweise einen Wärmetauscher benötigt. Das Außenteil kann in einen solchen Block eingelassen sein, so daß die eventuell vorhandenen Flüssigkeitsleitungen im Inneren des Blocks direkt im Außenteil münden und damit direkt an das Innenteil angeschlossen werden können. Im Extremfall ist das Außenteil nichts anderes als ein Hohlraum im Funktionsblock, zu dem die Leitungen mit den Flüssigkeiten führen.

[0029] Ein solcher Funktionsblock kann beispielsweise ein Motorblock eines Verbrennungsmotors sein. In diesem Fall könnten z.B. die Anschlüsse für das zu kühlende Motoröl direkt an der Seitenwandung des Innenteils liegen, während die Anschlüsse für die Kühlflüssigkeit an freien Enden der andern Führungen vorgesehen sind, um die Kühlflüssigkeit über ein Rohr- oder Schlauchsystem zum Wärmetauscher und von diesem zum Kühler zu führen.

[0030] Ein häufiges Anwendungsfeld für Wärmetauscher ist die Kühlung von Schmiermitteln. Daher wird es bevorzugt, daß das erste Fluid ein Öl und das zweite Fluid ein Kühlmedium, beispielsweise Wasser oder ein wasserbasiertes Kühlmedium, ist. Wenn der Wärmetauscher zur Erwärmung von Schmiermitteln eingesetzt wird, ist das zweite Fluid vorzugsweise ein entsprechen-

des Heizmedium.

[0031] Für die erfindungsgemäßen Wärmetauschersysteme, insbesondere die Tauscherkanalwände, können verschiedene Materialien verwendet werden, wie beispielsweise Kunststoffe, Metalle oder Keramiken. Insbesondere werden für ein Wärmetauschersystem Materialien mit einer hohen thermischen Leitfähigkeit bevorzugt, wie beispielsweise Metalle. Metalle können beispielsweise sein Aluminium, Eisen, Kupfer, Gold, oder andere hinreichend bearbeitbare und thermisch leitfähige Metalle.

[0032] Im folgenden soll die Erfindung anhand von konkretisierten Ausführungsformen näher erläutert werden, wobei auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen werden wird, in denen folgendes dargestellt ist.

Fig. 1 zeigt den Querschnitt eines Wärmetauschersystems gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei der die Anschlüsse seitlich am Innenteil liegen;

Fig. 2 zeigt die Ausführungsform gemäß Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht, bei der der Außenteil partiell entfernt worden ist;

Fig. 3 zeigt den Innenteil der ersten Ausführungsform, bei der die Öffnungen zu den Führungen und die freien Enden zu sehen sind;

Fig. 4 zeigt beispielhaft zwei der für den Innenteil verwendeten Platten und deren sukzessive Abfolge;

Fig. 5 zeigt ein Wärmetauschersystem gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei der die Leitungen an die freien Enden der Führungen im Innenteil angeschlossen sind;

Fig. 6 zeigt in einer "Röntgendarstellung" den Verlauf der Führungen und die Anschlüsse bei der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7 zeigt den Innenteil dieser Ausführungsform, bei der die freien Enden zu sehen sind; und

Fig. 8 zeigt ein Wärmetauschersystem gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die eine Kombination der ersten und zweiten Ausführungsformen darstellt.

[0033] Die vorliegende Erfindung stellt kartuschenartige Wärmetauscher als Innenteile des erfindungsgemäßen Wärmetauschersystems bereit, in denen als integraler Bestandteil bereits die Führungen enthalten sind, die der Zu- und Ableitung der Fluide durch die eigentlichen Tauscherkanäle dienen. Ein solches Wärmetauschersystem 10 ist beispielhaft in Fig. 1 dargestellt. Ein Innenteil 11 ist hierbei in einen Außenteil 12 eingesetzt. Der Innenteil 11, der den eigentlichen Wärmetauscher darstellt, besteht aus einem Stapel von Platten, wie sie beispielsweise in Fig. 4 dargestellt sind. Im Querschnitt dargestellt ist eine im Plattenstapel gebildete Verteilführung 21 und eine Sammelführung 22 für ein erstes Fluid. Der Außenteil 12 weist vier Leitungen 26, 27, 28, 29 auf, die in der gewählten Ausführungsform alle auf derselben Seite des Außenteils beginnen und der Zu- und Abfüh-

rung der beiden Fluids dienen. Die Leitungen werden als Umlaufkanäle 33, 34, 35, 36 um den Innenteil 11 herumgeführt, wobei diese Umlaufkanäle lediglich als Nuten in der Innenwandung 45 des Außenteils 12 ausgeführt sind und ihre Komplettierung zu Kanälen erst durch die Außenwandung 46 des betriebsbereit eingesetzten Innenteils 11 erfolgt.

[0034] Die Zuleitung 27 ist hierbei über der Umlaufkanal 35 mittels Anschluß 31 (dem räumlichen Übergang zwischen Leitung und Öffnung) mit einer Öffnung 39 verbunden, die wiederum eine Verbindung zur Verteilführung 21 herstellt. Die Ableitung 28 für dieselbe Flüssigkeit steht über Umlaufkanal 36 und Anschluß 32 mit der Öffnung 40 und der Sammelführung 22 in Verbindung. Der Umlaufkanal 32 wird hier nicht unbedingt benötigt, da die Öffnung 40 direkt an der Leitung 28 liegt. Es ist jedoch ebenso denkbar, daß alle Leitungen an anderen Stellen liegen als die Öffnungen, so daß stets Umlaufkanäle, möglicherweise unterschiedlicher Länge zur ihrer Verbindung benötigt werden. Im übrigen ist die symmetrische Ausführung der Umlaufkanäle bezüglich der Kraftverteilung und Aufnahme speziell bei höheren Drücken vorteilhafter.

[0035] In Fig. 1 sind weder die Führungen 23, 24 für die andere Flüssigkeit noch die Öffnungen 37, 38, welche diese mit den Leitungen 25, 26 bzw. den Umlaufkanäle 33, 34 verbinden, dargestellt.

[0036] Der Fluß des Fluids durch das Leitungssystem ist in Fig. 1 durch die Pfeile veranschaulicht. Das Fluid, beispielsweise ein Öl, fließt durch die Leitung 27, die Umlaufkanal 35, und die Öffnung 39 in die Verteilführung 21, in der es sich verteilt, bevor es die Tauscherkanäle (nicht eingezeichnet) in horizontaler Richtung der Fig. 1 (von rechts nach links) durchfließt. Nach der Durchleitung durch die Tauscherkanäle sammelt sich das Fluid in der Sammelführung 22, von wo aus es über die Öffnung 40, ggf. den Umlaufkanal 36 und die Leitung 28 das erfindungsgemäße Wärmetauschersystem 10 verlässt.

[0037] Insgesamt ergeben sich damit folgende Leitungssysteme, dargestellt durch die verwendeten Bezugszeichen:

Zulauf 1. Fluid: 27-35-31-39-21

Ablauf 1. Fluid: 22-40-32-(36)-28

Zulauf 2. Fluid: 25-33-30-38-23

Ablauf 2. Fluid: 24-37-29-34-26

[0038] Der Innenteil 11 wird dicht in den Außenteil 12 eingepasst. Um ein Lecken zwischen den Ringkanälen 33, 34, 35, 36 oder zwischen den Öffnungen 37, 38, 39, 40 und den Ringkanälen zu vermeiden, sind des weiteren Dichtungsringe 53 zwischen den Umlaufkanälen angeordnet, welche einen dichten Abschluß der Kanäle ermöglichen, auch wenn die Deckelbereiche, die von der Außenwandung 46 des Innenteils 11 gebildet werden, nicht komplett dicht sind.

[0039] Das Wärmetauschersystem 10 verfügt weiter-

hin über ein Überdruckventil 49, welches über die Verteilführung 21 (gestrichelter Pfeil in Fig. 1) für die Flüssigkeit zugänglich ist. Das Überdruckventil besteht aus einem Gehäuse, einer Kugeldichtung 50, die mittels der Druckfeder 51 in die fluidzugewandte Ventilöffnung gedrückt wird, und einem Ventilkanal 52, durch den beim Öffnen der Kugeldichtung 50 das Fluid direkt in die Sammelführung 22 fließen kann und dadurch die Tauscherkanäle umgeht.

[0040] Das Überdruckventil 50 hat den gleichen Durchmesser und die gleiche, zylindrische Form wie der Innenteil 11, so daß er in die ebenfalls zylindrische Hohlform des Außenteils eingesetzt werden kann. Die Verbindung zum Innenteil erfolgt über zwei der freien Enden der Führungen 21, 22 des Innenteils. Mittels eines Halterings 55 werden Überdruckventil 50 und Innenteil 11 in Position gehalten.

[0041] Die in Fig.1 gezeigte Ausführungsform eines Wärmetauschersystems gemäß der Erfindung kann in hervorragender Weise als integraler Bestandteil in einem Aggregat wie einem Motorblock verwendet werden. So ist es denkbar, den gesamten Außenteil als Bestandteil eines Moorblocks auszulegen, in den lediglich eine Bohrung zur Aufnahme des Innenteils (mit Leitungen) eingebracht wird.

[0042] Zur Verdeutlichung der dreidimensionalen Verhältnisse dieser Ausführungsform der Erfindung ist in Fig. 2 ein Segment des Außenteils 12 weggelassen worden, um die Sicht auf den Innenteil 11 zu verbessern. Zusätzlich sind wichtige Elemente, die hinter anderen verborgen sind, als gestrichelte Linien angedeutet. Im gewählten Ausführungsbeispiel weist der Innenteil 11 eine zylindrisch gewölbte Außenwandung 46 auf. Oben auf dem Zylinder, der den Innenteil 11 bildet, sind die Bereiche der Führungen 21, 22 zu erkennen, die das Überdruckventil 49 erreichen. Die beiden anderen Führungen 23, 24 für das andere Fluid, die nicht zum Überdruckventil 49 parallel geschaltet sind, sind nicht bis nach oben geführt, sondern werden im gewählten Beispiel durch den unteren Bereich des Überdruckventils 49 abgedeckt. Links sind die Leitungen 26, 27, 28, 29 für die beiden Fluide dargestellt, die in die als Nuten ausgeführten Umlaufkanäle 33, 34, 35, 36 münden, welche über Öffnungen 37, 38, 39, 40 mit den Innenteilführungen 21, 22, 23, 24 mittels Anschlüssen 29, 30, 31, 32 verbunden sind. Die Anschlüsse sind hierbei wiederum kein physikalischen Objekte, sondern Raumzonen des Übergangs der Öffnungen im Innenteil 11 zu den Leitungen im Außenteil 12.

[0043] Fig. 3 zeigt den Innenteil 11 ohne Außenteil 12 und Überdruckventil 49. Die zylindrische Form des Innenteils 11 führt zu halbmondförmigen Verteil- und Sammelführungen 21, 22, 23, 24, deren Ränder von der Innenseite eines Rings, der außen um den Tauscherkanalstapel geführt wird, und von den Rändern des Tauscherkanalstapels gebildet werden, die jeweils diejenigen Tauscherkanäle enthalten, die mit der jeweiligen Führung in Verbindung stehen.

[0044] Wie oben bereits erläutert, besteht der Innenteil 11 aus einem Stapel von alternierend angeordneten Platten, in denen die beiden Flüssigkeiten jeweils im Kreuzstrom die Tauscherkanäle durchströmen. In Fig. 4 sind zwei solcher Platten beispielhaft dargestellt, welche sich in der Orientierung ihrer Kanäle unterscheiden. Die obere Platte 13 weist ein Tauscherkanalfeld 15 und einen Ringbereich 20 auf. Es sind zwei Durchbrüche 16, 17 für Zu- und Abführung des ersten Fluids, sowie zwei weitere Durchbrüche 18, 19 für die Zu- und Abführung des zweiten Fluids zwischen Tauscherkanalfeld 15 und Ringbereich 20 angeordnet. Bei der Platte 13 stehen die Tauscherkanäle (die aufgrund ihrer kleinen Abmessungen nicht detailliert dargestellt sind), die als Furchen bzw. Nuten im Tauscherkanalfeld 15 ausgeführt sind, an ihren Enden mit den Durchbrüchen 16 und 17 in Verbindung, dienen also der Durchleitung der ersten Flüssigkeit. Die untere Platte 14 ist gegenüber der oberen Platte 13 um 90° gedreht, wobei die Tauscherkanäle in Verbindung mit den Durchbrüchen 18 und 19 stehen, die nicht mit gedreht worden sind. Die Tauscherkanäle dieser Tauscherkanalfelder 15 dienen damit der Durchleitung des zweiten Fluids. Wie in der Darstellung der Fig. 4 ebenfalls gezeigt, können die einzelnen Platten bei der Stapelung durch Stifte, welche durch kleine Löcher in den Ringbereichen 20 geführt werden, exakt zueinander positioniert werden, um glattflächige Wandungen in den sich bei Stapelung der Durchbrüche 16, 17, 18, 19 ergebenden Führungen 21, 22, 23, 24 zu erzielen. Die Längsränder der Tauscherkanalfelder 15 können ohne Tauscherkanäle ausgeführt sein, um eine bessere Abdichtung gegenüber den seitlich von ihnen gelegenen Führungen zu ermöglichen.

[0045] Ein Wärmetauschersystem gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 5 gezeigt, bei der die Leitungen an freie Enden der Führungen angeschlossen sind. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen hierbei identische Elemente wie in den Fig. 1 bis 4. Der Innenteil 11 ist hierbei, zusammen mit einem Überdruckventil 49, zwischen die beiden Anschlußdeckel 47 und 48 des Außenteils eingesetzt. Der Anschlußdeckel 47 enthält die Zuleitung 27 und die Ableitung 28 für das erste Fluid. Das Fluid wird durch Leitungen in dem Überdruckventil 49 zum freien Ende 43 der Verteilführung 21 geführt, verteilt sich von der Verteilführung 21 aus über die Tauscherkanäle, um den Wärmetauscher zu durchströmen, und wird an den anderen Enden der Kanäle in die Sammelführung 22 geleitet. Von dort aus verläßt das erste Fluid die Sammelführung 22 über das freie Ende 44 und gelangt wiederum über das Überdruckventil 49 zur Ableitung 28.

[0046] Das zweite Fluid wird zum anderen Ende des Innenteils 11 geleitet, indem ein Anschlußdeckel 48 mit der anderen Seite verbunden wird, wie am besten aus Fig. 6 ersichtlich. Das zweite Fluid wird über die Leitung 25 dem freien Ende 41 zugeführt, wo sie die Verteilführung 23 erreicht, von wo aus es sich in die Tauscherkanäle verteilt. Nach Durchströmen der für sie vorgesehe-

nen Tauscherkanäle gelangt es in die Sammelführung 24, von wo aus es über deren freies Ende 42 der Ableitung 26 zufließt. Fig. 6 erläutert nochmals mittels einer Darstellung der internen Strukturen die räumliche Relation der verschiedenen Führungen im Innenteil sowie deren Beziehung zu den Anschlußdeckeln 47, 48.

[0047] Um ein Lecken von Fluiden aus den freien Enden des Innenteils 11 zu vermeiden, an die keine Leitungen angeschlossen sind (jede zweite in der vorgestellten Ausführungsform), kann es weiterhin vorteilhaft sein, eine Endplatte auf den Enden des Plattenstapels anzubringen. Eine solche Maßnahme ist in Fig. 7 gezeigt, wo eine Endplatte 54 auf den Stapel aufgelegt und mit diesem fluiddicht verbunden ist. Die Endplatte 54 enthält, im Gegensatz zu den anderen Platten des Plattenstapels, nur zwei Durchbrüche, welche die Führungen 21 und 22 freilassen, die beiden anderen Führungen 23 und 24 jedoch abschließen. Auf der Unterseite des Plattenstapels ist eine entsprechende, weitere Endplatte (nicht dargestellt) angeordnet, welche die anderen Enden der Führungen 21 und 22 abschließt, dafür jedoch Durchbrüche aufweist, welche die Enden der Führungen 23 und 24 freilassen.

[0048] Eine Kombination der beiden zuvor vorgestellten Ausführungsformen der Erfindung ist in Fig. 8 dargestellt. Hier wird beispielsweise das erste Fluid über die freien Enden der Führungen dem Wärmetauscher zugeführt, während das zweite Fluid über seitliche Öffnungen zu- und abgeführt wird.

[0049] Im einzelnen ist die Zuleitung 27 des ersten Fluids über Anschluss 31 mit dem freien Ende 43 der Verteilführung 21 verbunden, während die Sammelführung 22 an ihrem freien Ende 44 über Anschluss 32 mit der Ableitung für das erste Fluid verbunden ist. Das zweite Fluid gelangt über Zuleitung 25, Umlaufkanal 33 und Öffnung 38 (nicht dargestellt, vgl. Fig. 2) in die Verteilführung 23, fließt von dort durch die der zweiten Flüssigkeit zugeordneten Tauscherkanäle und gelangt über Sammelführung 24, Öffnung 37, und Umlaufkanal 34 wieder in die Ableitung 26. Diese Ausführungsform ist beispielsweise gut geeignet, wenn ein Fluid von außerhalb eines Aggregates zugeführt wird, während das andere Fluid im Aggregat zirkuliert und daher das Wärmetauschersystem direkt in dieses Aggregat integriert werden kann. In der in Fig. 8 gezeigten Ausführungsform ist allerdings ebenfalls ein Überdruckventil 49 vorgesehen, das in seiner Funktion dem der Fig. 5 entspricht und das beispielsweise kaltes Motoröl umleiten kann. In diesem Fall wäre also die in Fig. 8 gezeigte Ausführungsform eine Umkehrung des Prinzips der Integration eines Motorölkühlers in den Motorblock.

[0050] In den gezeigten Ausführungsbeispielen sind die Nuten für die Umlaufkanäle 35 und die Dichtungen 53 in dem Außenteil 12 vorgesehen. Es versteht sich, dass diese Nuten selbstverständlich auch im Innenteil 11 ausgebildet sein können.

[0051] Wie in der Beschreibungseinleitung angegeben, lassen sich die beschriebenen Ausführungsbeispiele

le eines Wärmetauschers besonders vorteilhaft unter Verwendung der Mikrostrukturtechnik herstellen. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung versteht man bspw. unter mikrostrukturierten Kanälen Kanäle, bei denen mindestens eine der Dimensionen Kanalhöhe oder Kanalbreite im Submillimeterbereich liegt, bspw. Kanalbreite = 5 mm, Kanalhöhe = 200 µm oder Kanalbreite = 300 µm und Kanalhöhe = 200 µm, wobei es sich hier um rein beispielhafte Werte handelt.

Bezugszeichenliste

[0052]

10	Wärmetauschersystem
11	Innenteil
12	Außenteil
13, 14	Platten
15	Tauscherkanalfeld
16, 17	Durchbrüche für erstes Fluid
18, 19	Durchbrüche für zweites Fluid
20	Ringbereich der Platten
21, 22	Verteilführung und Sammelführung für das erste Fluid
23, 24	Verteilführung und Sammelführung für das zweite Fluid
25	Zuleitung für erstes Fluid
26	Ableitung für erstes Fluid
27	Zuleitung für zweites Fluid
28	Ableitung für zweites Fluid
29, 30	Anschlüsse für erstes Fluid
31, 32	Anschlüsse für zweites Fluid
33	Umlaufkanal der Zuleitung erstes Fluid
34	Umlaufkanal der Ableitung erstes Fluid
35	Umlaufkanal der Zuleitung zweites Fluid
36	Umlaufkanal der Ableitung zweites Fluid
37	Öffnung zur Verbindung Ableitung mit Sammelführung 1. Fluid
38	Öffnung zur Verbindung Zuleitung mit Verteilführung 1. Fluid
39	Öffnung zur Verbindung Zuleitung mit Verteilführung 2. Fluid
40	Öffnung zur Verbindung Ableitung mit Sammelführung 2. Fluid
41-44	Freie Enden der Verteil- und Sammelführungen
45	Innenwandung des Außenteils
46	Außenwandung des Innenteils
47, 48	Anschlußdeckel des Außenteils
49	Überdruckventil
50	Kugeldichtung
51	Druckfeder
52	Ventilkanal
53	Dichtringe
54	Endplatte (mit nur zwei Durchbrüchen)
55	Haltering

Patentansprüche

1. Wärmetauschersystem (10) zum Energieaustausch zwischen zwei Fluiden, aufweisend ein Innenteil (11) als Wärmetauscher mit einem stapel von Platten (13, 14) mit Tauscherkanälen zum Durchleiten der Fluide; und mit Durchbrüchen (16, 17, 18, 19), welche durch die gestapelte Anordnung der Platten (13, 14) verteil- und Sammelführungen (21, 22, 23, 24) für beide Fluide bilden, die im wesentlichen senkrecht zu den Tauscherkanälen liegen, wobei bei einem ersten Anteil der Platten (13) die Tauscherkanäle in die Verteilführung (21) und Sammelführung (22) für das erste Fluid münden und bei einem zweiten Anteil der Platten (14) die Tauscherkanäle in die Verteilführung (23) 15 und Sammelführung (24) für das zweite Fluid münden; und ein Außenteil (12) zur Aufnahme des Innenteils (11) mit Leitungen (25, 26, 27, 28) zur Zu- und Ableitung beider Fluide, wobei bei Aufnahme des Innenteils (11) im Außenteil (12) in einer betriebsbereiten Position Anschlüsse (29, 30, 31, 32) zwischen den Leitungen (25, 26, 27, 28) und den Verteil- und Sammelführungen 20 (21, 22, 23, 24) hergestellt sind **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenteil (12) ein Gehäuse ist, welches den Innenteil (11) an mehreren oder allen Seiten umschließt, und die Leitungen als ring- oder teiltringförmige Umlaufkanäle (33, 34, 35, 36) im Gehäuse um den Innenteil herumgeführt sind.
2. Wärmetauschersystem (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest eine der Leitungen (25, 26, 27, 28) über Öffnungen (37, 38, 39, 40) in dem Innenteil (11) an die Verteil- oder Sammelführungen (21, 22, 23, 24) angeschlossen ist.
3. Wärmetauschersystem (10) gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Öffnungen (37, 38, 39, 40) von Aussparungen in den gestapelten Platten (13, 14) gebildet werden.
4. Wärmetauschersystem (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest eine der Leitungen (25, 26, 27, 28) an einem freien Ende (41, 42, 43, 44) der Verteil- oder Sammelführungen (21, 22, 23, 24) angeschlossen ist.
5. Wärmetauschersystem (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umlaufkanäle (33, 34, 35, 36) als Nuten in einer Innenwandung (45) des Gehäuses ausgelegt sind, und der Innenteil (11) in einer betriebsbereiten Position so liegt, daß er die Nuten abschließt.
6. Wärmetauschersystem (10) gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** an der Innenwandung

(45) zwischen den Nuten Dichtungsringe (53) zur Abdichtung angeordnet sind.

7. Wärmetauschersystem (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Platten (13, 14) so im Stapel angeordnet sind, daß abwechselnd die Tauscherkanäle der Platten (13, 14) der Durchleitung des ersten und des zweiten Fluids dienen.
8. Wärmetauschersystem (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Platten kreisförmig sind und aus einem viereckigen Zentralbereich mit den Tauscherkanälen und einem an den Ecken des Zentralbereichs verbundenen Ringbereich bestehen, wobei zwischen Ring- und Zentralbereich vier Durchbrüche zur Ausbildung der verteil- und Sammelführungen ausgespart sind.
9. Wärmetauschersystem (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stapel von Platten im wesentlichen säulenförmig ausgebildet ist.
10. Wärmetauschersystem (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Tauscherkanäle und/oder Durchbrüche (16, 17, 18, 19) in den Platten (13, 14) in Mikrostrukturtechnik hergestellt oder herstellbar sind.
11. Wärmetauschersystem (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** daran ein Überdruckventil (49) angeordnet ist, welches mit der Verteilführung (21, 23) und der Sammelführung (22, 24) eines der Fluide parallel geschaltet ist.
12. Wärmetauschersystem (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Außenteil; (12) integraler Bestandteil eines Funktionsblocks ist.
13. Wärmetauschersystem (10) gemäß Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Funktionsblock ein Motorblock ist.
14. Wärmetauschersystem (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** das erste Fluid ein Öl und das zweite Fluid ein Kühlmedium, insbesondere Wasser oder ein wasserbasiertes Kühlmedium, ist.

Claims

1. Heat exchanger system (10) for exchanging heat between two fluids, comprising:

an inner part (11) as heat exchanger having a stack of sheets (13, 14) with exchanger channels for conducting the fluids; and with openings (16, 17, 18, 19) defining distributor and collector ducts (21, 22, 23, 24) through the stacked arrangement of sheets (13, 14) for both fluids, which ducts being disposed substantially perpendicular to the exchanger channels,

wherein with a first portion of the sheets (13) the exchanger channels flow into the distributor duct (21) and the collector duct (22) for the first fluid, and with a second portion of the sheets (14) the exchanger channels flow into the distributor duct (23) and the collector duct (24) for the second fluid; and an outer part (12) for receiving the inner part (11) having conduits (25, 26, 27, 28) for supplying and drawing off both fluids, wherein upon receiving the inner part (11) in the outer part (12) in an operative position connections (29, 30, 31, 32) between the conduits (25, 26, 27, 28) and the distributor and collector ducts (21, 22, 23, 24) are defined, **characterized in that** the outer part (12) is a housing, which encloses the inner part (11) at several or all sides, and that the conduits are provided as ring-shaped or partially ring-shaped peripheral channels (33, 34, 35, 36) in the housing surrounding the inner part.

2. Heat exchanger system (10) according to claim 1, **characterized in that** at least one of the conduits (25, 26, 27, 28) is connected with the distributor and collector ducts (21, 22, 23, 24) via openings (37, 38, 39, 40) in the inner part (11).
3. Heat exchanger system (10) according to claim 2, **characterized in that** the openings (37, 38, 39, 40) are defined by recesses in the stacked sheets (13, 14).
4. Heat exchanger system (10) according to any of the claims 1 to 3, **characterized in that** at least one of the conduits (25, 26, 27, 28) is connected at a free end (41, 42, 43, 44) of the distributor or collector ducts (21, 22, 23, 24).
5. Heat exchanger system (10) according to claim 1, **characterized in that** the peripheral channels (33, 34, 35, 36) are provided as grooves in the inner surface (45) of the housing, and the inner part (11) is disposed in its operative position such that it seals the grooves.
6. Heat exchanger system (10) according to claim 5, **characterized in that** at the inner surface (45) between the grooves gasket rings (53) for sealing are provided.
7. Heat exchanger system (10) according to one of

claims 1 to 6, **characterized in that** the sheets (13, 14) are arranged in the stack such that the exchanger channels of the plates (13, 14) serve to conduct alternately the first and the second fluid.

8. Heat exchanger system (10) according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** the sheets are circular shaped and are comprised of a square central region with the exchanger channels and a ring region connected at the corners of the central region, wherein between the ring region and the central region four openings are provided for defining the distributor and collector ducts.
9. Heat exchanger system (10) according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** the stack of sheets is provided in a column shape.
10. Heat exchanger system (10) according to one of claims 1 to 9, **characterized in that** the exchanger channels and/or the openings (16, 17, 18, 19) in the sheets (13, 14) are made using micro-structure techniques.
11. Heat exchanger system (10) according to one of claim 1 to 10, **characterized in that** a pressure relief valve (49) is mounted thereon, which is connected parallel with the distributed duct (21, 23) and the collector duct (22, 24) of one of the fluids.
12. Heat exchanger system (10) according to one of claims 1 to 11, **characterized in that** the outer part (12) is an integral part of a function block.
13. Heat exchanger system (10) according to claim 12, **characterized in that** the function block is an engine block.
14. Heat exchanger system (10) according to one of claim 1 to 13, **characterized in that** the first fluid is oil and the second fluid is a cooling medium, particularly water or a water-based cooling medium.

Revendications

1. Système d'échangeur de chaleur (10) pour l'échange d'énergie entre deux fluides, comprenant une partie intérieure (11) sous forme d'échangeur de chaleur avec un empilement de plaques (13, 14) avec des conduits d'échangeur pour canaliser les fluides ; et avec des passages (16, 17, 18, 19) qui forment des guidages distributeurs et collecteurs (21, 22, 23, 24) pour les deux fluides à travers l'agencement empilé de plaques (13, 14), qui sont sensiblement perpendiculaires aux conduits d'échangeur, dans lequel, pour une première portion des plaques

- (13), les conduits d'échangeur débouchent dans le guidage distributeur (21) et le guidage collecteur (22) pour le premier fluide et, pour une deuxième portion des plaques (14), les conduits d'échangeur débouchent dans le guidage distributeur (23) et le guidage collecteur (24) pour le deuxième fluide ;
et une partie extérieure (12) pour le logement de la partie intérieure (11) avec des conduites (25, 26, 27, 28) pour l'amenée et l'évacuation des deux fluides, des raccords (29, 30, 31, 32) entre les conduites (25, 26, 27, 28) et les guidages distributeurs et collecteurs (21, 22, 23, 24) étant formés lorsque la partie intérieure (11) est logée dans la partie extérieure (12) dans une position prête à fonctionner, **caractérisé en ce que** la partie extérieure (12) est un boîtier qui entoure la partie intérieure (11) sur plusieurs ou sur tous les côtés et les conduites sont disposées dans le boîtier autour de la partie intérieure sous forme de conduits de circulation annulaires ou partiellement annulaires (33, 34, 35, 36).
2. Système d'échangeur de chaleur (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins l'une des conduites (25, 26, 27, 28) est raccordée aux guidages distributeurs et collecteurs (21, 22, 23, 24) par des ouvertures (37, 38, 39, 40) dans la partie intérieure (11).
 3. Système d'échangeur de chaleur (10) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les ouvertures (37, 38, 39, 40) sont formées par des évidements dans les plaques empilées (13, 14).
 4. Système d'échangeur de chaleur (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**au moins l'une des conduites (25, 26, 27, 28) est raccordée aux guidages distributeurs et collecteurs (21, 22, 23, 24) à une extrémité libre.
 5. Système d'échangeur de chaleur (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les conduits de circulation (33, 34, 35, 36) sont conçus comme des rainures dans une paroi intérieure (45) du boîtier et la partie intérieure (11) dans une position prête à fonctionner est placée de telle manière qu'elle obture les rainures.
 6. Système d'échangeur de chaleur (10) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** des bagues d'étanchéité (53) sont placées dans la paroi intérieure (45) entre les rainures pour assurer l'étanchéité.
 7. Système d'échangeur de chaleur (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les plaques sont disposées en empilement de telle manière que les conduits d'échangeur des plaques (13, 14) servent alternativement à canaliser le premier et le deuxième fluide.
 8. Système d'échangeur de chaleur (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les plaques sont circulaires et sont constituées par une zone centrale carrée avec les conduits d'échangeur et par une zone annulaire raccordée aux coins de la zone centrale, quatre passages étant ménagés entre la zone annulaire et la zone centrale pour former les guidages distributeurs et collecteurs.
 9. Système d'échangeur de chaleur (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'empilement de plaques est configuré sensiblement en forme de colonne.
 10. Système d'échangeur de chaleur (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les conduits d'échangeur (13,14) et/ou les passages (16, 17, 18, 19) dans les plaques sont fabriqués ou peuvent être fabriqués selon une technique de microstructure.
 11. Système d'échangeur de chaleur (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'**il est prévu une soupape de surpression (49) qui est montée en parallèle avec le guidage distributeur (21, 23) et le guidage collecteur (22, 24) de l'un des fluides.
 12. Système d'échangeur de chaleur (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la partie extérieure (12) fait partie intégrante d'un bloc fonctionnel.
 13. Système d'échangeur de chaleur (10) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le bloc fonctionnel est un bloc-moteur.
 14. Système d'échangeur de chaleur (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** le premier fluide est une huile et le deuxième fluide un fluide de refroidissement, en particulier de l'eau ou un fluide de refroidissement à base d'eau.

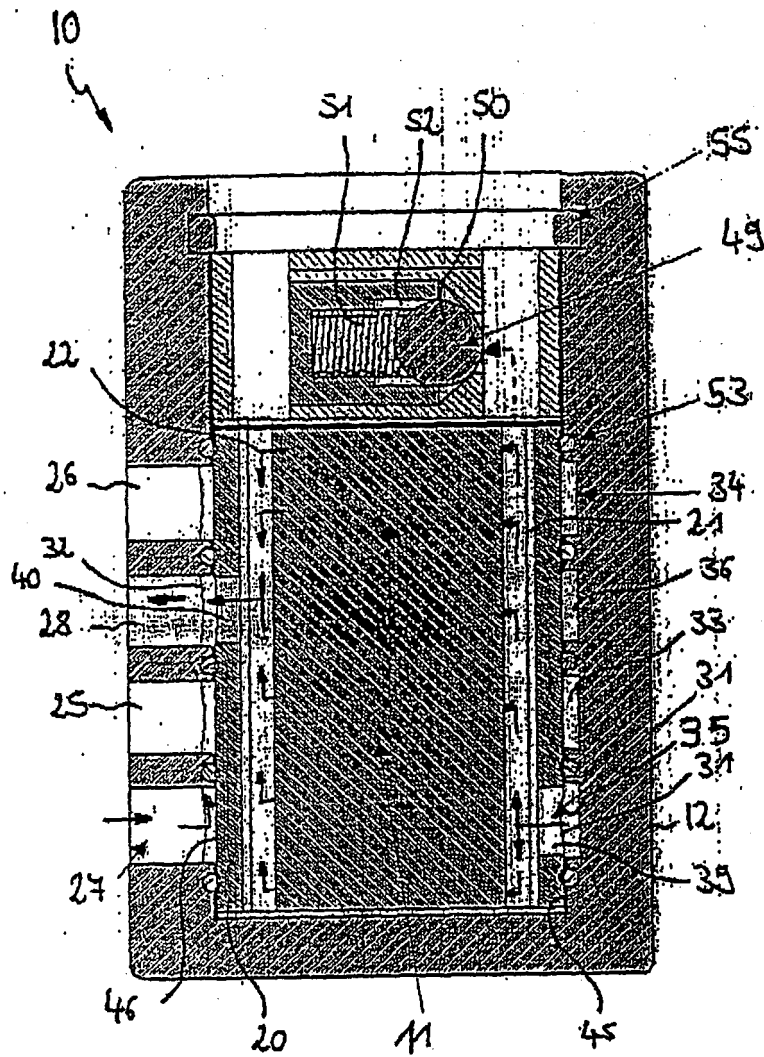


Fig.1

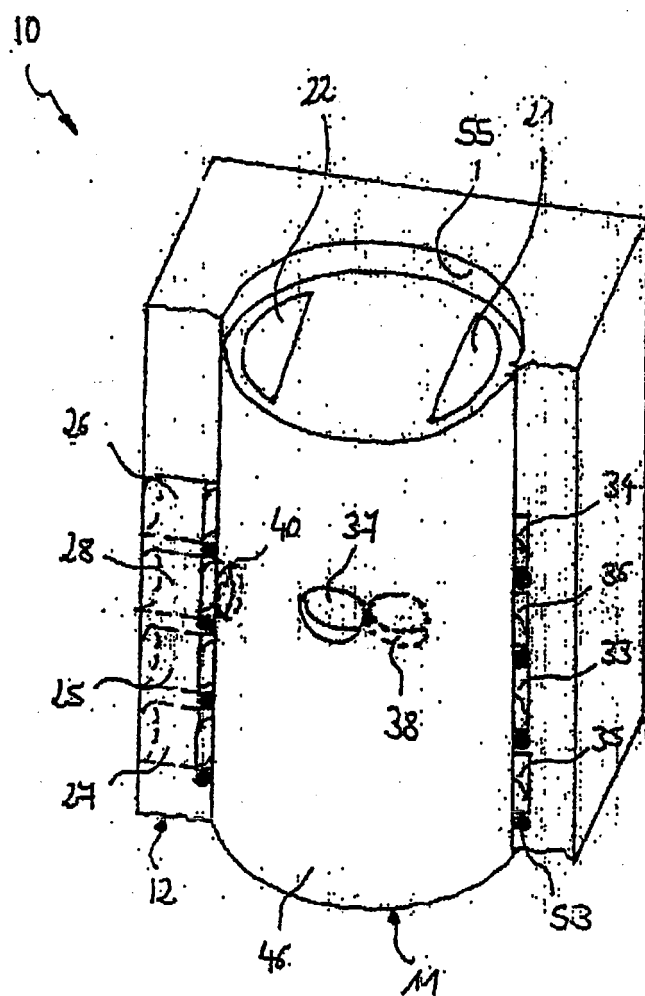


Fig.2

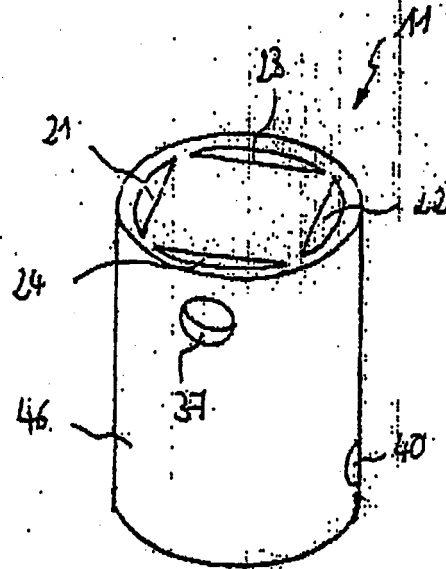


Fig. 3

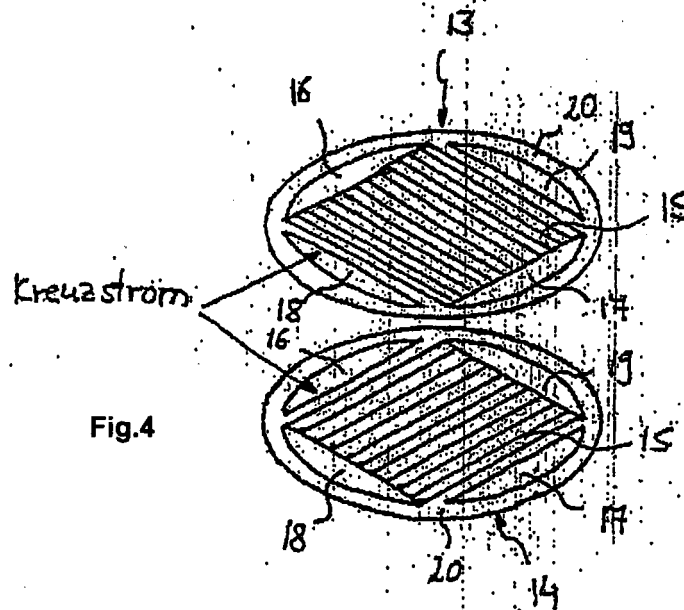
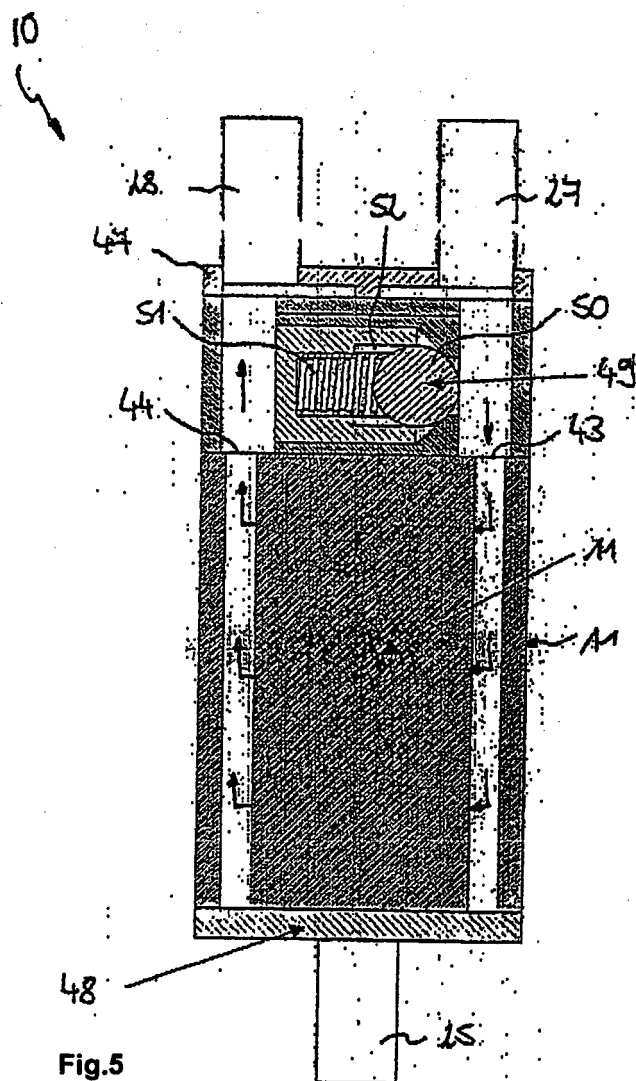


Fig. 4



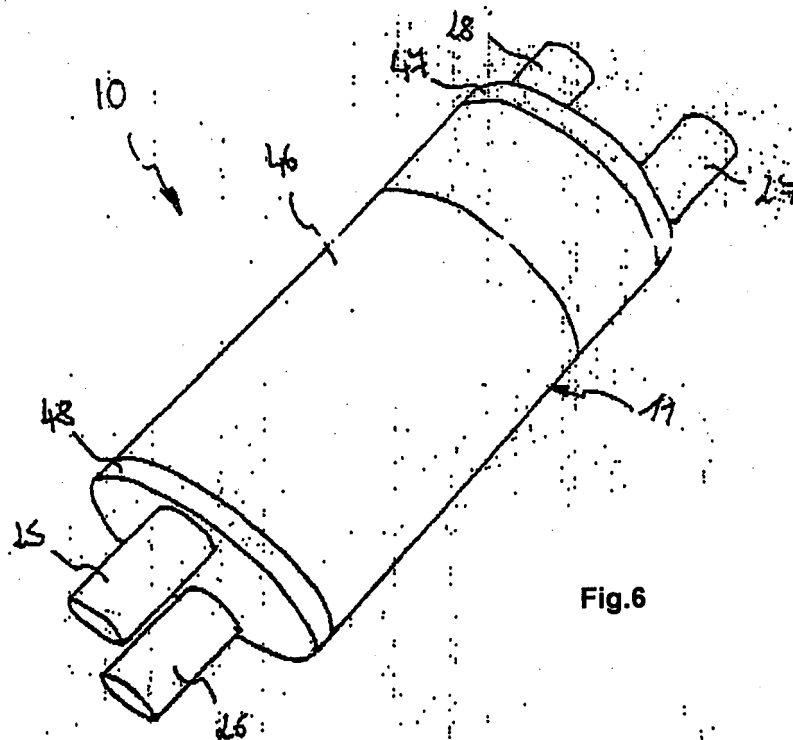


Fig.6

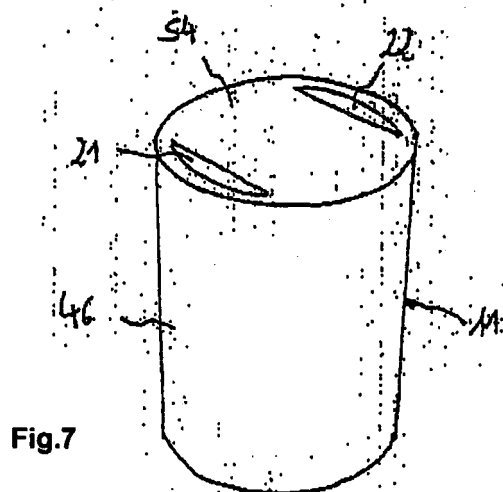


Fig.7

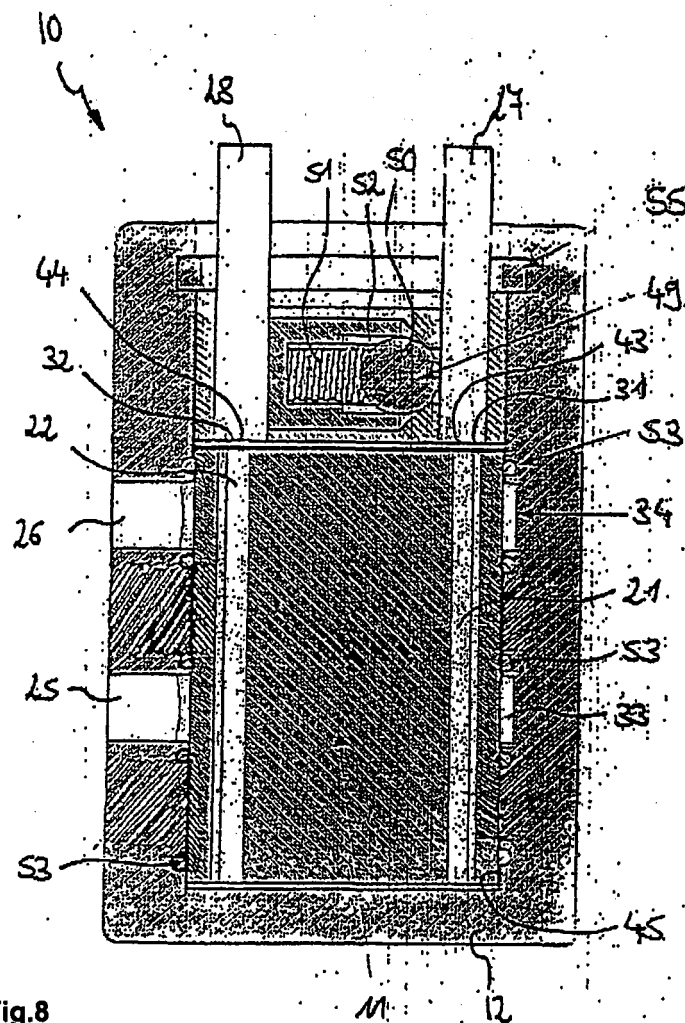


Fig.8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 69111218 T2 [0002]
- JP 08178575 A [0002]